

**IN THE UNITED STATES PATENT AND TRADEMARK OFFICE**

APPLICANTS : Tae-Sung Park, et. Al.  
SERIAL NO. : Not Yet Assigned  
FILED : August 18, 2003  
FOR : Temperature controller in optical communication device

**PETITION FOR GRANT OF PRIORITY UNDER 35 USC 119**

MAIL STOP PATENT APPLICATION  
COMMISSIONER FOR PATENTS  
P.O. BOX 1450  
ALEXANDRIA, VA. 22313-1450

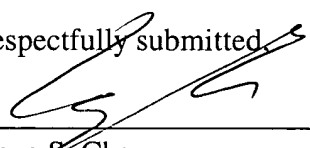
Dear Sir:

Applicant hereby petitions for grant of priority of the present Application on the basis of the following prior filed foreign Application:

<u>COUNTRY</u>	<u>SERIAL NO.</u>	<u>FILING DATE</u>
Republic of Korea	2002-0054184	September 9, 2002

To perfect Applicant's claim to priority, a certified copy of the above listed prior filed Application is enclosed. Acknowledgment of Applicant's perfection of claim to priority is accordingly requested.

Respectfully submitted,

  
\_\_\_\_\_  
Steve S. Cha  
Attorney for Applicant  
Registration No. 44,069

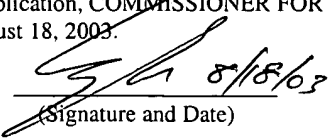
CHA & REITER  
411 Hackensack Ave, 9<sup>th</sup> floor  
Hackensack, NJ 07601  
(201)518-5518

Date: August 18, 2003

**Certificate of Mailing Under 37 CFR 1.8**

I hereby certify that this correspondence is being deposited with the United States Postal Service as first class mail in an envelope addressed to MAIL STOP New Application, COMMISSIONER FOR PATENTS, P. O. BOX 1450, ALEXANDRIA, VA. 22313-1450 on August 18, 2003.

Steve S. Cha, Reg. No. 44,069  
Name of Registered Rep.)

  
(Signature and Date)



별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto  
is a true copy from the records of the Korean Intellectual  
Property Office.

출원 번호 : 10-2002-0054184  
Application Number PATENT-2002-0054184

출원 년 월 일 : 2002년 09월 09일  
Date of Application SEP 09, 2002

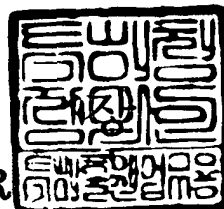
출원인 : 삼성전자 주식회사  
Applicant(s) SAMSUNG ELECTRONICS CO., LTD.



2002 년 11 월 07 일

특 허 청

COMMISSIONER



## 【서지사항】

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0002
【제출일자】	2002.09.09
【국제특허분류】	G02B
【발명의 명칭】	광통신 소자의 온도제어장치
【발명의 영문명칭】	APPARATUS FOR TEMPERATURE CONTROLLING OF OPTICAL COMMUNICATING DEVICE
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박태성
【성명의 영문표기】	PARK, TAE SUNG
【주민등록번호】	640619-1029617
【우편번호】	442-470
【주소】	경기도 수원시 팔달구 영통동 진흥아파트 554동 104호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	김찬열
【성명의 영문표기】	KIM, CHAN YOUL
【주민등록번호】	701011-1064211
【우편번호】	421-170
【주소】	경기도 부천시 오정구 오정동 창보아파트 102-506
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이종훈
【성명의 영문표기】	LEE, JONG HUN

【주민등록번호】	740118-1786315		
【우편번호】	440-825		
【주소】	경기도 수원시 장안구 율전동 265-47 102호		
【국적】	KR		
【발명자】			
【성명의 국문표기】	손성일		
【성명의 영문표기】	SOHN, SUNG IL		
【주민등록번호】	741028-1067010		
【우편번호】	156-844		
【주소】	서울특별시 동작구 상도3동 298-10 3/5		
【국적】	KR		
【심사청구】	청구		
【취지】	특허법 제42조의 규정에 의한 출원, 특허법 제60조의 규정에 의한 출원심사를 청구합니다. 대리인 이건주 (인)		
【수수료】			
【기본출원료】	15	면	29,000 원
【가산출원료】	0	면	0 원
【우선권주장료】	0	건	0 원
【심사청구료】	4	항	237,000 원
【합계】	266,000 원		

**【요약서】****【요약】**

본 발명은 광통신 소자를 주위 온도변화에 무관하게 일정한 온도특성을 갖도록 하는 온도제어장치에 관한 것이다.

본 발명은 온도제어대상 소자의 현재온도를 감지하는 온도센서와, 상기 온도센서에 의해 감지된 현재온도와 상기 온도제어대상 소자의 적정 동작온도인 설정온도를 비교하는 온도비교부를 구비하며, 상기 현재온도와 설정온도가 같아지도록 하는 온도제어장치에 있어서, 상기 온도비교부는 양(+)극 및 음(-)극 단자로 각각 입력되는 신호들의 차를 출력하는 차동 증폭기 및 제1 내지 제4 저항패드를 구비하며, 상기 온도센서의 종류에 따라 상기 제1 내지 제4 저항패드의 상호간 단락을 달리함으로써 상기 차동 증폭기에 입력되는 신호들의 극성을 변화시키는 것을 특징으로 함으로써, 온도 센서의 종류에 관계없이 하나의 인쇄회로기판(PCB)을 사용하고서도 PTC 센서 및 NTC 센서를 동시에 사용할 수 있다.

**【대표도】**

도 3

**【색인어】**

온도제어, 양의 온도계수 센서, 음의 온도계수 센서, 단락

**【명세서】**

**【발명의 명칭】**

광통신 소자의 온도제어장치{APPARATUS FOR TEMPERATURE CONTROLLING OF OPTICAL COMMUNICATING DEVICE}

**【도면의 간단한 설명】**

도 1은 일반적인 광통신 소자의 온도제어장치의 구성을 나타내는 블록도,

도 2는 종래의 광통신 소자의 온도제어장치의 온도비교부의 구성을 나타내는 도면,

도 3은 본 발명에 따른 광통신 소자의 온도제어장치의 온도비교부의 인쇄회로기판(PCB) 레이아웃,

도 4는 본 발명에 따른, 음의 온도계수(NTC)를 갖는 온도센서를 사용할 경우의 온도비교부의 인쇄회로기판 레이아웃,

도 5는 본 발명에 따른, 양의 온도계수(PTC)를 갖는 온도센서를 사용할 경우의 온도비교부의 인쇄회로기판 레이아웃.

**【발명의 상세한 설명】**

**【발명의 목적】**

**【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】**

<6>        본 발명은 광통신 소자를 주위 온도변화에 무관하게 일정한 온도특성을 갖도록 하는 온도제어장치에 관한 것이다.

- <7> 파장분할다중(Wavelength Division Multiplexing: 이하 WDM이라 칭함)용 레이저 다이오드 및 도파로열격자(Arrayed Wavelength Grating : 이하 AWG라 칭함)는 주위 온도변화에 민감한 광통신 소자이다. 이러한 광통신 소자는 WDM 광전송 및 WDM-PON(Passive Optical Network) 전송 시 전송되는 파장의 천이를 억제하고 또한 역다중화되는 광 파장의 안정화를 위하여 온도제어장치를 이용하여 일정한 온도를 유지시켜야만 인접 광 채널의 간섭을 받지 않고 안정된 광 시스템을 구현할 수가 있다.
- <8> 도 1은 일반적인 광통신 소자의 온도제어장치의 구성을 나타내는 블록도로서, 온도제어장치는 온도센서(10), 온도비교부(20), PID 제어부(30), 전류공급부(40) 및 온도제어부(50)로 구성된다.
- <9> 온도센서(10)는 AWG와 같은 광통신 소자(60)의 현재온도를 감지한다. 온도센서로는 온도의 변화에 따라 저항의 값이 변하는 백금 측온 저항체 또는 서미스터(thermistor)를 사용한다. 백금 측온 저항체는 온도가 증가함에 따라 저항값이 증가하는 양의 온도계수(Positive Temperature Coefficient: 이하 PTC라 칭함) 특성을 가지고 있고, 서미스터는 사용되는 재료에 따라 양의 온도계수 또는 음의 온도계수(Negative Temperature Coefficient : 이하 NTC라 칭함) 특성을 가지고 있다.
- <10> 온도비교부(20)에서는 설정온도와 현재온도를 비교하여 설정온도의 전압값과 현재온도의 전압값의 차인 오차 전압값(Verr)을 출력한다. 설정온도는 범용 마이크로 컨트롤러와 DAC(Digital-to-Analog Converter)를 이용하여 전압값을 인가하거나 또는 직접 전압값(Vref)을 인가함으로써 설정온도를 설정하게 되고 현재온도는 AWG와 같은 광통신 소자(60)에 부착된 온도센서(10)의 저항값을 읽어 들인 후 전압값(Vcur)으로 변환하여 설정온도와 비교하게 된다. 비교된 오차 전압값은 PID 제어부(20)에 인가된다.

- <11> PID 제어부(30)는 온도비교부(20)로부터 오차 전압값을 인가 받아 설정온도와 현재 온도가 일치하도록 출력전압을 조절하여 전류공급부(40)에 인가한다. PID 제어부는 광통신 소자의 온도변화특성에 따라서 P제어, PI제어, PD제어, PID 제어회로 등을 사용할 수 있다.
- <12> 전류공급부(40)는 파워 OP 앰프(power op-amp., 연산증폭기) 또는 PWM(Pulse Width Modulation) 드라이버를 이용하여 상기 PID 제어부(30)의 출력전압을 증폭하여 온도제어부(50)에 고전류를 공급한다.
- <13> 온도제어부(50)는 전류공급부(40)로부터 인가된 고전류에 의해서 온도제어 대상인 광통신 소자(60)의 온도를 제어한다. 이때, 온도제어부(50)에 인가되는 전류의 극성은 온도비교부(20)에서 설정온도의 전압값과 현재온도의 전압값의 차인 오차 전압값(Verr)의 극성에 의해서 결정된다. 만일, 오차 전압값이 양(+)의 전압 값을 나타내면 양의 전류가 공급되게 되고 반대로 오차 전압 값이 음(-)의 전압 값을 나타내면 음의 전류가 공급되게 된다. 이러한 온도제어소자로는 히터(heater)와 열전기 냉각기(Thermoelectric Cooler: 이하 TEC라 칭함) 등이 있다. 일반적으로 WDM용 레이저 다이오드의 온도유지를 위해서는 TEC를 사용하며, TEC는 인가되는 전류의 극성에 따라 온도제어대상에 열을 가하거나 냉각시키는 소자이다. AWG의 경우 TEC 또는 히터를 사용하며, 히터는 인가되는 전류의 극성에 무관하게 온도제어대상에 열을 공급하게 된다.
- <14> 전술한 바와 같은 구성을 갖는 온도제어장치에서 현재온도와 설정온도의 전압값의 비교는 op앰프를 이용한 차동증폭기(differential amplifier) 및 op 앰프를 이용하여 정교한 오차 증폭이 가능하도록 계측증폭기(Instrument Amplifier : 이하 IA 라 칭함) 회로를 이용하여 온도를 비교하게 된다.



- <15> 도 2는 종래의 광통신 소자의 온도제어장치의 온도비교부의 구성을 나타내는 도면으로 먼저, 온도비교부에서 IA를 이용하고, 온도센서로 백금 측온 저항체를 사용한 경우에 대해 살펴보자.
- <16> 백금 측온 저항체의 온도에 따른 저항변화의 특성은  $0^{\circ}\text{C}$ 에서  $100\Omega$ 이고  $1^{\circ}\text{C}$ 가 증가할 경우  $0.385\Omega$ 씩 저항값이 증가하는 PTC 특성을 가지고 있다. 백금 측온 저항체의 저항값을 전압으로 변환할 경우 기준전압( $V_{\text{ref}}$ )를 3V, 저항값(R)을  $100\Omega$  이라 가정하고 설정온도를  $70^{\circ}\text{C}$ 로 할 경우 설정온도의 전압값( $V_1$ )은 1.678V로 설정하고 IA(21)의 +단자로 입력되며, 현재온도의 전압값은 IA(21)의 -단자로 입력되어 온도비교부의 출력 오차 전압값(22)은 +극성을 가지고 전류 공급단에서 +극성의 전류가 온도를 유지시키는 기능을 하는 히터 또는 TEC(51)에 인가되어 원하는 온도를 유지하게 된다.
- <17> 다음으로, NTC 특성을 가지고  $25^{\circ}\text{C}$ 에서  $100\text{k}\Omega$ 의 특성을 가지는 서미스터를 온도센서로 사용한 경우에 대해 알아보면  $70^{\circ}\text{C}$ 에서 대략  $14.6\text{k}\Omega$ 의 저항값을 갖게 되고 R값을  $100\text{k}\Omega$  이라고 할 경우 설정온도의 전압값은 약 0.382V로 설정하고 IA의 -단자로 입력되고 현재온도의 전압값은 IA의 +단자로 입력되어 PID 제어를 통하여 TEC 또는 히터에 전류를 공급하게 된다.
- <18> 그러나, 전술한 바와 같이 PTC 센서를 사용할 경우 현재온도의 전압값이 증가하면서 설정온도를 따라가는 반면, NTC 센서를 사용하게 될 경우 현재온도의 전압값이 감소하면서 설정온도를 따라가게 된다. 따라서, PTC 센서의 경우에는 IA의 +단자에 입력되어 사용되고, NTC 센서의 경우는 IA의 -단자에 입력되어 사용되므로 하나의 인쇄회로기판

(PCB; Printed Circuit Board)에서 동시에 NTC 및 PTC 센서를 사용하는데 제약이 따른다

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <19> 따라서, 본 발명의 목적은 온도 센서의 종류에 무관하게 하나의 인쇄회로기판(PCB)을 사용하고서도, PTC 센서 및 NTC 센서를 동시에 수용할 수 있는 광통신 소자의 온도 제어장치를 제공하는데 있다.
- <20> 상기 목적을 달성하기 위하여 본 발명은 온도제어대상 소자의 현재온도를 감지하는 온도센서와, 상기 온도센서에 의해 감지된 현재온도와 상기 온도제어대상 소자의 적정 동작온도인 설정온도를 비교하는 온도비교부를 구비하여 상기 현재온도와 설정온도가 같아지도록 하는 온도제어장치에 있어서,
- <21> 상기 온도비교부는 양극 및 음극 단자로 각각 입력되는 신호들의 차를 출력하는 차동 증폭기와,
- <22> 상기 온도센서에 접속되는 제1 저항패드와; 상기 차동 증폭기의 양극 단자에 접속되고 상기 제1 저항패드와 이격된 제2 저항패드와; 상기 차동 증폭기의 음극 단자에 접속되고 상기 제1 및 제2 저항패드와 이격된 제3 저항패드와; 상기 설정온도에 대응되는 신호를 인가 받고 상기 제1 내지 제3 저항패드와 이격된 제4 저항패드를 구비하며,
- <23> 상기 온도센서의 종류에 따라 상기 제1 내지 제4 저항패드의 상호간 단락을 달리함으로써 상기 차동 증폭기에 입력되는 신호들의 극성을 변화시키는 것을 특징으로 한다.

- <24> 바람직하게는, 상기 온도센서는 PTC(Positive Temperature Coefficient) 센서이며, 상기 제1 저항패드와 제2 저항패드가 서로 단락되고, 상기 제3 저항패드와 제4 저항패드가 서로 단락된 것을 특징으로 한다.
- <25> 바람직하게는, 상기 온도센서는 NTC(Negative Temperature Coefficient) 센서이며, 상기 제1 저항패드와 제3 저항패드가 서로 단락되고, 상기 제2 저항패드와 제4 저항패드가 서로 단락된 것을 특징으로 한다.
- <26> 더욱 바람직하게는, 상기 저항패드 간의 단락은  $0\Omega$ 의 값을 갖는 저항체를 통해서 이루어진 것을 특징으로 한다.

#### 【발명의 구성 및 작용】

- <27> 이하, 본 발명에 따른 바람직한 실시 예를 첨부한 도 3 내지 도 5를 참조하여 상세히 설명한다. 도면에서 동일한 구성요소들에 대해서는 비록 다른 도면상에 표시되더라도 가능한 한 동일한 참조번호 및 부호로 나타내고 있음에 유의해야 한다. 또한, 본 발명을 설명함에 있어서, 관련된 공지기능 혹은 구성에 대한 구체적인 설명이 본 발명의 요지를 불필요하게 흐릴 수 있다고 판단되는 경우 그 상세한 설명은 생략한다.
- <28> 도 3은 본 발명에 따른 광통신 소자의 온도제어장치의 온도비교부의 인쇄회로기판(PCB) 레이아웃을 나타내는 도면이다.
- <29> 도 3에 도시된 바와 같이, 본 발명에 따른 온도제어장치의 온도비교부는 하나의 인쇄회로기판(PCB)에서 IA, op앰프 등의 차동증폭기(100)의 입력을 앞단의 저항패드(1,2,3,4)를 이용하여 +입력 및 -입력이 가능하도록 설계된 구조이다.

<30> 저항패드는 온도센서에 접속되는 제1 저항패드(1)와, 차동 증폭기(100)의 양극 단자에 접속되는 제2 저항패드(2)와, 차동 증폭기(100)의 음극 단자에 접속되는 제 3 저항패드(3) 및 설정온도에 대응되는 신호를 인가 받는 제4 저항패드(4)로 구성되며, 각각의 저항 패드(1,2,3,4)의 가로 세로 간격은 같게 하고 어떠한 입력단자로 입력되는가에 따라 두 개의 저항패드를 단락(short)시키는 방법이 결정된다. 이를 도 4 및 도 5를 통하여 구체적으로 살펴보자.

<31> 도 4는 NTC 센서를 사용할 경우의 인쇄회로기판 레이아웃을 나타내는 도면이다. NTC 센서를 사용하는 온도제어장치의 경우 현재온도의 전압값이 설정온도의 전압 값보다 크고 온도제어를 통해서 현재온도의 전압값이 줄어들면서 온도가 제어된다. 이 경우 현재온도의 전압값은 IA(100)의 +단자에 입력되고 설정온도의 전압값은 IA(100)의 -단자에 입력되어야 한다.

<32> 도 4를 참조하면, NTC 센서를 통해 감지된 현재온도를 IA(100)의 +단자로 입력하기 위해 제1 및 제2 저항패드(1-2) 사이를  $0\Omega$ 의 값을 가지는 저항(12)을 이용하여 단락시키고, 설정온도를 IA(100)의 -단자로 입력하기 위해 제3 및 제4 저항패드(3-4) 사이를  $0\Omega$ 의 값을 가지는 저항(34)을 이용하여 단락 시킨다.

<33> 도 5는 PTC 센서를 사용할 경우의 인쇄회로기판 레이아웃을 나타내는 도면이다. PTC 센서를 사용하는 온도제어장치의 경우 현재온도의 전압값이 설정온도의 전압 값보다 작고 온도제어를 통해서 현재온도의 전압값이 증가하면서 온도가 제어된다. 이 경우 현재온도의 전압값은 IA의 -단자에 입력되고 설정온도의 전압값은 IA의 +단자에 입력되어야 한다.

<34> 도 5를 참조하면, PTC 센서를 통해 감지된 현재온도를 IA(100)의 -단자로 입력하기 위해 제1 및 제3 저항패드(1-3) 사이를  $0\Omega$ 의 값을 가지는 저항(13)을 이용하여 단락 시키고, 설정온도를 IA의 +단자로 입력하기 위해 제2 및 제4 저항패드(2-4) 사이를  $0\Omega$ 의 값을 가지는 저항(24)을 이용하여 단락 시킨다.

<35> 한편 본 발명의 상세한 설명에서는 구체적인 실시 예에 관해 설명하였으나, 본 발명의 범위에서 벗어나지 않는 한도 내에서 여러 가지 변형이 가능함은 물론이다. 예를 들면, 온도제어장치 이외에 IA 또는 op 앰프의 입력단자에 인가되는 전압을 저항패드의 단락방법에 따라 바꿀 수 있다.

<36> 그러므로 본 발명의 범위는 설명된 실시 예에 국한되어 정해져서는 아니 되며 후술하는 특허청구의 범위뿐만 아니라 이 특허청구의 범위와 균등한 것들에 의해 정해져야 한다.

#### 【발명의 효과】

<37> 상술한 바와 같이 본 발명은 온도제어장치에 사용되는 온도센서의 종류에 따라 제1 내지 제4 저항패드의 상호간 단락을 달리하여 상기 차동 증폭기에 입력되는 신호들의 극성을 변화시킬 수 있다. 따라서, PTC 센서 및 NTC 센서를 동시에 사용할 수 있게 되어 추가의 인쇄회로기판 제작에 드는 비용 및 시간을 줄일 수 있다.

**【특허청구범위】****【청구항 1】**

온도제어대상 소자의 현재온도를 감지하는 온도센서와, 상기 온도센서에 의해 감지된 현재온도와 상기 온도제어대상 소자의 적정 동작온도인 설정온도를 비교하는 온도비교부를 구비하며, 상기 현재온도와 설정온도가 같아지도록 하는 온도제어장치에 있어서,

상기 온도비교부는 양(+)극 및 음(-)극 단자로 각각 입력되는 신호들의 차를 출력하는 차동 증폭기와,

상기 온도센서에 접속되는 제1 저항패드와; 상기 차동 증폭기의 양극 단자에 접속되고 상기 제1 저항패드와 이격된 제2 저항패드와; 상기 차동 증폭기의 음극 단자에 접속되고 상기 제1 및 제2 저항패드와 이격된 제3 저항패드와; 상기 설정온도에 대응되는 신호를 인가 받고 상기 제1 내지 제3 저항패드와 이격된 제4 저항패드를 구비하며,

상기 온도센서의 종류에 따라 상기 제1 내지 제4 저항패드의 상호간 단락을 달리함으로써 상기 차동 증폭기에 입력되는 신호들의 극성을 변화시키는 것을 특징으로 하는 광통신 소자의 온도제어장치.

**【청구항 2】**

제 1 항에 있어서, 상기 온도센서는 PTC(Positive Temperature Coefficient) 센서이며,

상기 제1 저항패드와 제2 저항패드가 서로 단락되고, 상기 제3 저항패드와 제4 저항패드가 서로 단락된 것을 특징으로 하는 광통신 소자의 온도제어장치.

**【청구항 3】**

제 1 항에 있어서, 상기 온도센서는 NTC(Negative Temperature Coefficient) 센서이며,

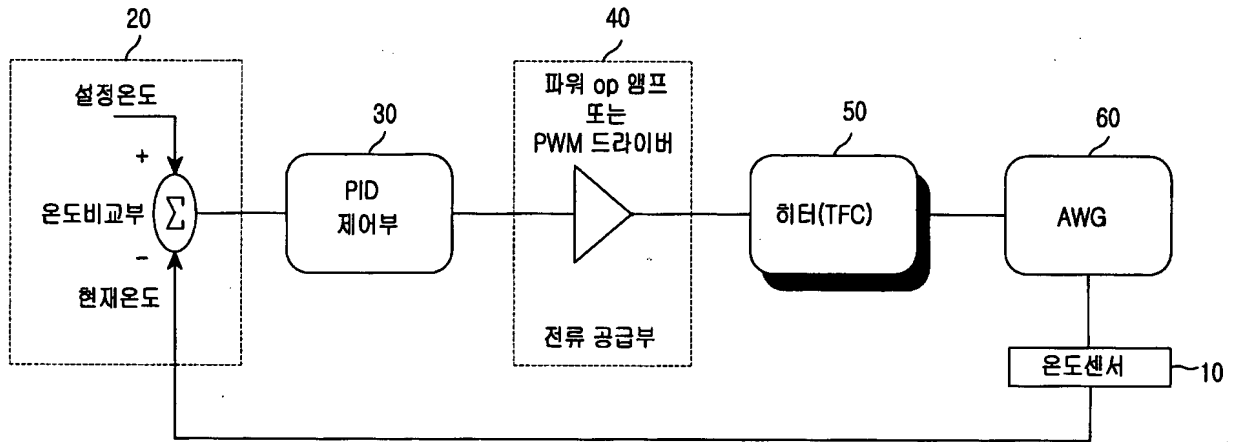
상기 제1 저항패드와 제3 저항패드가 서로 단락되고, 상기 제2 저항패드와 제4 저항패드가 서로 단락된 것을 특징으로 하는 광통신 소자의 온도제어장치.

**【청구항 4】**

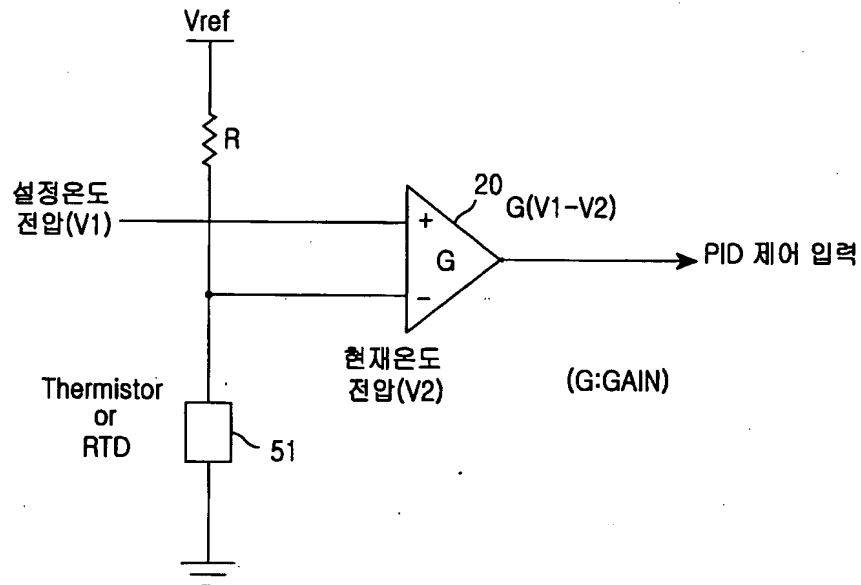
제 1 항 내지 제 3 항 중 어느 한 항에 있어서, 상기 저항패드 간의 단락은  $0\Omega$ 의 값을 갖는 저항체를 통해서 이루어진 것을 특징으로 하는 광통신 소자의 온도제어장치.

【도면】

【도 1】

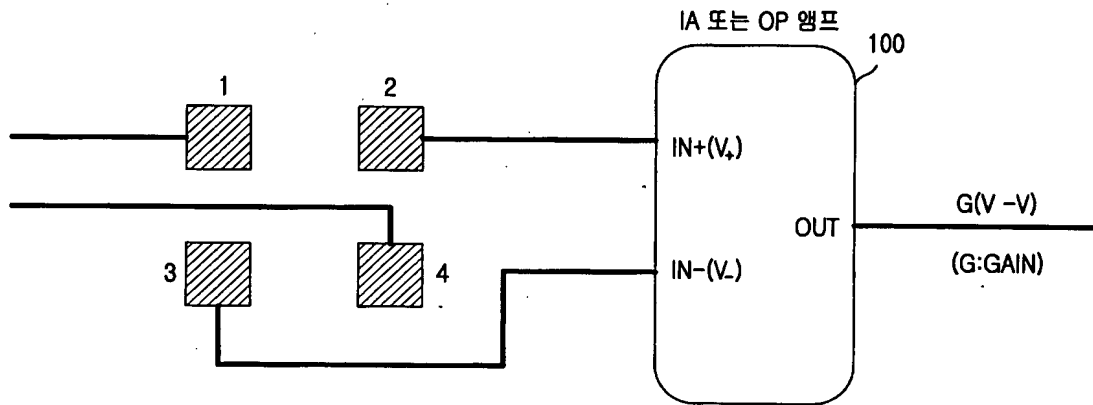


【도 2】

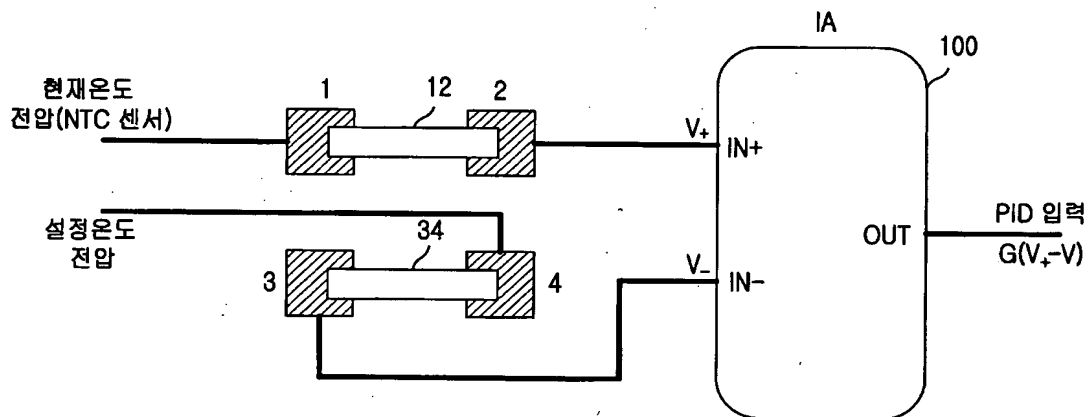




【도 3】



【도 4】



【도 5】

